

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭63-263225

⑮ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和63年(1988)10月31日

F 02 C 7/052

7910-3G

審査請求 未請求 請求項の数 14 (全5頁)

⑭ 発明の名称 ガスタービンエンジン

⑯ 特 願 昭63-70821

⑰ 出 願 昭63(1988)3月24日

優先権主張 ⑱ 1987年4月14日 ⑲ イギリス(GB) ⑳ 8708859

⑳ 発 明 者 リチャード・ジエーム イギリス国ダービー, アレストリー, コーンヒル 32  
ズ・フラットマン㉑ 出 願 人 ロールス・ロイス・ピ イギリス国ロンドン市エスダブリュー1イー・6エイティ  
ーエルシー ー, バツキンガム・ゲート 65

㉒ 代 理 人 弁理士 湯浅 恭三 外4名

## 明 細 書

## 1. [ 発明の名称 ]

ガスタービンエンジン

## 2. [ 特許請求の範囲 ]

(1) 少なくとも1個のプロペラとガスジェネレータを含み、該少なくとも1個のプロペラは該ガスジェネレータの上流に配置され、該ガスジェネレータに空気を供給する空気取入装置が該少なくとも1個のプロペラの下流に配置され、該取入装置は少なくとも1個の吸気口と関連吸気ダクトとを含み、該少なくとも1個の吸気ダクトは前記ガスジェネレータに供給される空気から異物を除去する分離装置を有し、該分離装置は、該異物を受入れるために前記吸気ダクトに接続される分離ダクトと、該分離ダクトに異物を引き込むように該分離ダクトを通る流体流れを発生するイジェクタ装置と、を含み、前記ガスジェネレータは、圧縮機と、前記分離ダクトから前記異物を放出するための出口装置と、を含んでいる、ターボプロップ・ガスタービンエンジンであって、前記イジェクタ

装置62は前記分離ダクト24の壁52に円周上に等間隔に配設される複数のイジェクタノズル64を含み、前記圧縮機28は前記分離ダクト24を通る流体流れを発生するように前記イジェクタ装置62に空気を供給し、制御弁76が前記圧縮機28から前記イジェクタノズル64への空気流量を制御すること、を特徴とするガスタービンエンジン。

(2) 前記分離ダクト24が混合ダクト46、遷移ダクト48、および出口ダクト50を含む、請求項1記載のガスタービンエンジン。

(3) 前記混合ダクト46は管状であり、前記出口ダクト50は矩形断面を有する、請求項2記載のガスタービンエンジン。

(4) 前記混合ダクト46は「2」と「5」の間の長さ対直径比を有する、請求項2または3記載のガスタービンエンジン。

(5) 前記混合ダクト46は「24」の長さ対直径比を有する、請求項4記載のガスタービンエンジン。

(6) 前記出口ダクト50はその面積を変えるための可動フラップ58を有する、請求項2ないし5の任意の項記載のガスタービンエンジン。

(7) 前記可能フラップ58は矩形形状を有する、請求項6記載のガスタービンエンジン。

(8) 前記吸入装置は直径上に相互に対向して配置される2個の吸気口20および2個の吸気ダクト22を有する、請求項1ないし7の任意の項記載のガスタービンエンジン。

(9) 前記吸気ダクト22の双方ともが前記分離ダクト24を有する、請求項8記載のガスタービンエンジン。

(10) 前記圧縮機28が軸流圧縮機である、請求項1ないし9の任意の項記載のガスタービンエンジン。

(11) 6個の等円周距離に隔置される前記イジェクタノズル64を有する、請求項1ないし10の任意の項記載のガスタービンエンジン。

(12) 前記イジェクタノズル64が収束形である、請求項1ないし11の任意の項記載のガスタービ

ンエンジンが逆推力モードにある時にこの浸食は非常に激しく、前進速度がゼロおよび正味推力がゼロの時にも浸食がある。

ターボプロップまたはターボシャフト・ガスタービンエンジンは異物を取除く分離ダクトを設けることにより異物から保護されている。これらの分離用ダクトはその中に流れを誘起するために、タービンからの高温ガスによって駆動されるイジェクタを有し、或るものは完全な混合を生ずるようにダクトの中心の中に延在するイジェクタを有する。

しかし、イジェクタへの高温ガス流を制御することは困難であり、吸気ダクトへの高温ガスの漏れは好ましくない。分離ダクトの中心にイジェクタを配置することは、分離ダクトを通る大形の異物の進路を妨害し、分離ダクト内の大形の異物の通過によりイジェクタを損傷することが有り得る。

本発明は、ガスジェネレータの上流にプロペラ

ンエンジン。

(13) 前記少なくとも1個のプロペラ12が前記ガスジェネレータ14と同軸状に配置される、請求項1ないし12の任意の項記載のガスタービンエンジン。

(14) 前記少なくとも1個のプロペラ12が軸装置42および歯車装置44を介して前記ガスジェネレータ14によって駆動される、請求項1ないし13の任意の項記載のガスタービンエンジン。

### 3. [発明の詳細な説明]

本発明はガスタービンエンジンに関し、特にガスジェネレータの上流にプロペラが配置されるターボプロップ・ガスタービンエンジン、およびターボシャフト・ガスタービンエンジンに関する。

ターボプロップまたはターボシャフト・ガスタービンエンジンは、ごみ、破片その他の異物によるガスジェネレータ圧縮機の浸食によって動力損失の被害を受ける。これは、地面や空港滑走路にあるごみ、破片その他の異物がガスタービンエンジン吸気ダクトに入る空気に捕捉されることによる。

が配置されるターボプロップ・ガスタービンエンジン、またはターボシャフト・ガスタービンエンジンに、上記問題を克服するイジェクタを有する分離ダクトを与えることを目的とする。

従って、本発明は、ガスジェネレータと空気吸入装置とを含むガスタービンエンジンであって、吸入装置はガスジェネレータに空気を供給するためのもので、少なくとも1個の吸気口および連合する吸気ダクトを含み、該少なくとも1個の吸気ダクトはガスジェネレータに供給される空気から異物を除去するための分離装置を有し、分離装置は、異物を受入れるために前記吸気ダクトに接続される分離ダクトと、分離ダクトの中に異物を引きこむために分離ダクトを通る流体流れを生ずるためのイジェクタ装置とを含み、ガスジェネレータは分離ダクトを通る流体流れを生ずるためにイジェクタ装置に空気を供給する圧縮機と、分離ダクトから異物を放出する出口装置とを含み、イジェクタ装置は分離ダクトの壁に円周上に配置される複数の等間隔のイジェクタノズルを含んでいる、

ガスタービンエンジンを与える。

分離ダクトは混合ダクト、遷移ダクト、および出口ダクトを含むことができる。

混合ダクトは管状であり、出口ダクトは矩形断面のものであることができる。

混合ダクトは2～5の長さ／直径比を有することができる。

混合ダクトは2½の長さ／直径比を有することができる。

出口ダクトは出口装置の面積を変えるための可動壁を有することができる。

可動壁は矩形形状を有することができる。

取入装置は直径上に相互に対向して配置される2個の吸気口および2個の吸気ダクトを含むことができる。

両方の取入装置ともに分離ダクトを有することができる。

圧縮機は軸流圧縮機であることができる。

制御弁は圧縮機からイジェクタノズルへの空気流量を制御することができる。

数のプロペラ翼18を担持するハブ16を含み、プロペラ翼18はそのピッチを変えることができるようにハブ16に回転自在に取付けられる。

ガスジェネレータ14は流れの順序に軸流圧縮機28、遠心圧縮機30、燃焼系32、軸流タービン34、36、および排気ノズル38を含む。軸流タービン34は軸(図示せず)を介して圧縮機30に駆動連結され、軸流タービン36は軸42(部分図示)を介して圧縮機28に駆動連結される。ガスジェネレータ14は全く従来通りに作動するので、これ以上は説明しない。

プロペラ12はガスジェネレータ14の上流にそれと同軸線上に配置され、軸42は歯車組立体44を介してプロペラ12に駆動連結される。

ガスジェネレータ14はガスジェネレータ・ケーシング40に包囲され、ガスジェネレータ・ケーシングはプロペラ12の下流に配置される2個の吸気口を有し、2個の吸気口20は等円周距離に、つまり直径上に相互に対向して隔置されている。吸気ダクト22

6個の、円周上に等間隔に隔置されたイジェクタノズルが存在し、イジェクタノズルは収束型であることができる。

ガスタービンエンジンは少なくとも1個のプロペラを有するターボプロップ・ガスタービンエンジンであり、この少なくとも1個のプロペラはガスジェネレータの上流に配置され、空気取入装置は該少なくとも1個のプロペラの下流に配置されることができる。

前記少なくとも1個のプロペラはガスジェネレータと同軸線上に配置されることができる。

前記少なくとも1個のプロペラは軸装置および歯車装置を介してガスジェネレータにより駆動されることができる。

以下に添付図面を参照しつつ、本発明の実施例を説明する。

本発明によるターボプロップ・ガスタービンエンジン10が第1図に示され、プロペラ12とガスジェネレータ14とを含む。

プロペラ12は円周上に等間隔に隔置される複

は吸気口20の各々から軸方向に環形ダクト26につながり、ダクト26は空気をガスジェネレータ14に供給するために半径方向内方に下流方向に延在する。環形ダクト26は環形内壁25と環形外壁27とにより画成され、環形内壁25は軸42と歯車組立体44を包囲する。環形内壁25の上流端はガスジェネレータ・ケーシング40の上流端に固定され、環状内壁25は幾つかの半径方向に延在する空力形状の支柱29により環状外壁27に固定される。環状外壁27もガスジェネレータ・ケーシング40に固定される。吸気ダクト22はその半径方向外方端にて、ガスジェネレータ・ケーシング40に固定されてそれに滑らかにつながる空力形状のケーシング41によって画成される。

吸気ダクト22の各々は、吸気ダクト22に接続されてガスジェネレータ14へ流れる空気の中の異物を除去する分離ダクト24を有する。環状ダクト26の形態は、鳥のような大形の異物と同様にゴミ、破片、浸食性粒子その他の異物も分離

し出すのに十分な曲率を有する。分離ダクト24は第2図、第3図および第4図に図示され、流れの順に混合ダクト46、遷移ダクト48、および出口ダクト50を含む。混合ダクト46は管状壁52により画成されて、断面は円形である。出口ダクト50は矩形断面を有し、隔壁57、隔壁57の間に延在して側壁に固定される壁56、および出口ダクト50の下流出口端72の面積を変えるように上流端が枢軸取付けされる可動壁58により画成される。遷移ダクト48は、混合ダクトの円形断面から出口ダクトの矩形断面への遷移部を形成する壁54によって画成される。

イジェクタ組立体62は、混合ダクト46の管状壁52に配置される複数の、本例では6個の、等円周距離に隔壁されるイジェクタノズル64を含む。イジェクタノズル64は混合ダクト46の上流端に配置され、分離ダクト24を通る流れを生ずるように混合ダクト内に下流方向に流体を供給するように段取りされる。イジェクタノズル64は任意の適当な型式のものが使用できるけれども、

には、長さ対直径比が2と5の間で、2.5が望ましい。イジェクタノズルから噴射される流体と、吸気ダクトから分離ダクトに流入する空気と、が混合ダクトの長さの中で十分に混合し終えるために、この値が選ばれる。混合ダクトはまた1.136 kg(2.51b)の鳥を通過させるように寸法取りされ、これには最小径1.43cm(4.51in)が必要である。

可動壁58は巡航時に分離ダクトを通る流れを減少させることができる。

離陸時または飛行中の運用において、プロペラの後流と取入口ラムレカバリーは分離ダクト24を通して出口72から出る空気流を生じ、この空気流は環形ダクト26およびガスジェネレータから異物を、分離ダクトを介して取り出す。

しかし、逆推力またはゼロ推力の運用では、環形ダクトおよびガスジェネレータから分離ダクトに異物を引きこむために、分離ダクト24を通る空気流をイジェクタノズルにより促進しなければならない。圧縮空気をガスジェネレータの圧縮機から抽出し、イジェクタノズルに供給して、分離

収束型であることが望ましい。イジェクタノズル64は壁に対してほぼ15°の角度にて空気を噴出する。イジェクタノズル64は混合ダクトの回りに同軸状に配設される環形室66から流体を供給される。環形室66は中空の環状部材68によって画成される。環状部材68は流体をイジェクタノズルに供給するための複数の窓70を内方表面に有する。環状部材68は流体が供給管74から流れて入る窓72を有し、供給管の一端は環状部材68に、他端は圧縮機28に固定される。供給管74は分離ダクトを通る流れを生ずるためにイジェクタノズルへの流体、つまり空気を圧縮機から抽出する。管74にはイジェクタノズルへの空気の供給を制御する弁76が設けられる。弁76は関連する航空機の操縦士によって作動される操作レバーにより制御される。操作レバーは航空機のベータコントロールレバー、パワーレバーであることもできる。

混合ダクトはその長さ対直径比が0.5と7の間になるように寸法決めされるが、最適性能を得る

ダクト内に流体流れを誘起する。圧縮空気は比較的低温の約200℃であり、分離ダクトを通る流れを誘起する必要がある時は、弁76により圧縮空気の供給を切ることができる。圧縮機から抽出される空気の全量は圧縮機を通る空気流の5%の程度に過ぎず、これはガスジェネレータが耐えられる量である。

弁76は地上アイドル運転中にパワーレバーを逆推力セッティングに動かされる時に開かれ、航空機が前進推力レンジでタキシング(地上走行)している時に開かれることができるであろう。

イジェクタノズルに流体を供給するのに圧縮機を用いることは2つの利点を有する。第1に、イジェクタノズルに供給される流体を制御するために弁を用いることが可能となるのに反し、タービンを用いるならば、高温ガスのために弁の使用ができないであろう。第2に、イジェクタノズルに供給するダクトが故障した場合、比較的冷たい空気がエンジンカウルの中に流れて関連する航空機のキャビンに供給されるのに反し、タービンの場

合は比較的高温のガスが航空機キャビンに供給されることにより、好ましくない。

可動壁58は出口ダクト50の面積を変えるのに用いられ、分離ダクトへの流量を制御し抗力を減ずるために用いられる。巡航条件にては、分離ダクトを通る流量が少ないので、可動壁58が出口ダクトの面積を減ずる。

本発明の主な特徴は、混合ダクトの壁に円周上に配置された複数のイジェクタノズルを用いることである。これは鳥その他の大形異物が邪魔されずに分離ダクトを通過し得るようにし、イジェクタノズルにほとんど、または全く損傷を与えない。いま一つの利点は、混合ダクト壁に形成された環形イジェクタを用いると、その幅が0.635mm(25mil)という微小寸法となり、破片やひょう等が詰まる傾向を生じ、また均一な幅を保つように正確に製作することが困難であろう。

本発明は2または型式以外の取入口を有するターボプロップまたはターボシャフト・ガスタービンエンジンに適用可能であり、単一の取入口、つ

まりあご形取入口、または3個以上の取入口にも適用可能である。

同軸型ギヤボックスと同じく、かたより型ギヤボックスを有するターボプロップ・ガスタービンエンジンにも適用し得る。

#### 4.〔図面の簡単な説明〕

第1図は本発明による分離装置を有するターボプロップ・ガスタービンエンジンの部分切断側面図、

第2図は第1図に示す分離装置の拡大断面図、

第3図は第2図のA-A線にそす断面図、

第4図は第2図のB-B線にそす断面図である。

- |             |             |
|-------------|-------------|
| 12…プロペラ     | 14…ガスジェネレータ |
| 20…吸気口      | 22…吸気ダクト    |
| 24…分離ダクト    | 28…圧縮機      |
| 42…軸装置      | 44…歯車装置     |
| 46…混合ダクト    | 48…遷移ダクト    |
| 50…出口ダクト    | 52…壁        |
| 58…可動フラップ   | 62…イジェクタ装置  |
| 64…イジェクタノズル | 76…制御弁      |

